

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
24 avril 2003 (24.04.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/032849 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : A61B 17/70

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR02/03564

(22) Date de dépôt international :

17 octobre 2002 (17.10.2002)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

01/13388

17 octobre 2001 (17.10.2001)

FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
SPINEVISION [FR/FR]; 180, avenue Daumesnil,
F-75012 Paris (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : TASSIN,
Jean-Louis [FR/FR]; 32, rue du Grand wad, F-57000
Metz (FR).

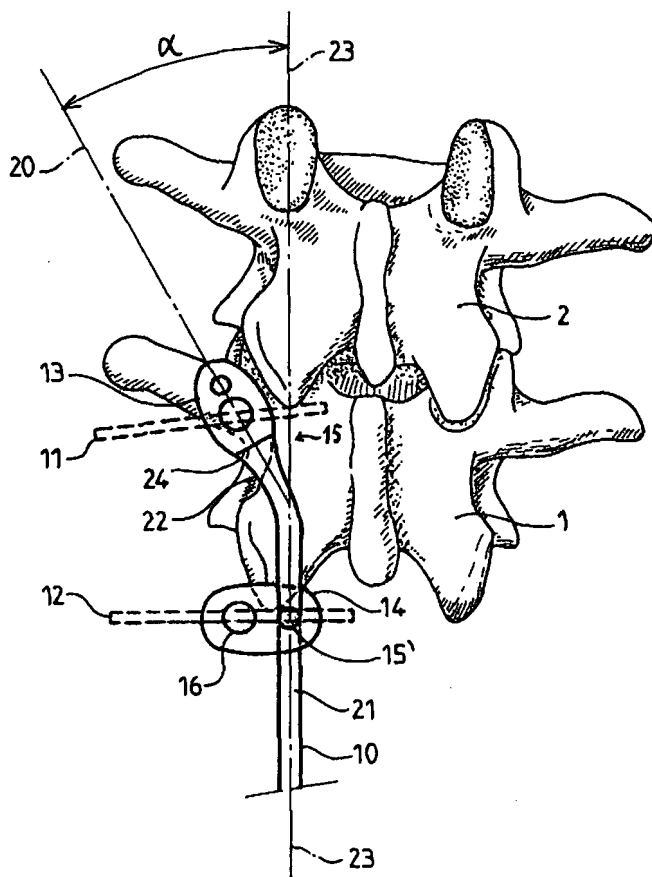
(74) Mandataires : BRESÉ, Pierre etc.; Breesé-Majerowicz,
3, avenue de l'Opéra, F-75001 Paris (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SYSTEM OF HOLDING AT LEAST TWO VERTEBRAE TOGETHER FOR THE PURPOSE OF SPINAL
OSTEOSYNTHESIS

(54) Titre : SYSTEME POUR MAINTENIR AU MOINS DEUX VERTEBRES L'UNE PAR RAPPORT A L'AUTRE POUR REA-
LISER UNE OSTEOSYNTHESE RACHIDIENNE



(57) Abstract: The invention relates to a spinal osteosynthesis system which is intended for the lumbar region in particular. The inventive system is of the type that comprises: at least one connecting rod (10) consisting of one main part (21) having axis 23; at least one pedicular screw (11, 12) comprising a bone threading which penetrates a vertebra (1, etc); and at least one connector (13, 14) which is used respectively to connect a pedicular screw (11, 12) to the connecting rod (10), each connector (13, 14) comprising first fixing means (15) for fixing said connector (13, 14) to the connecting rod (10) and second fixing means (16) for fixing said connector (13, 14) to a pedicular screw (11, 12). The invention is characterised in that the aforementioned connecting rod (10) is provided with at least one secondary part (22) having axis 20 and at least one turning point (30) such that axis 20 is oriented at a non-zero angle α in relation to axis 23. Moreover, at least one end connector (13) is provided at the free end of said secondary part (22) forming one piece therewith.

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un système d'ostéosynthèse rachidienne, notamment pour la région lombaire, du type comportant: au moins une tige de liaison (10) présentant une partie principale (21) présentant un axe (23); au moins une vis pédiculaire (11, 12) comportant un filetage osseux pour la pénétration dans une vertèbre (1, ...); au moins un connecteur (13, 14), pour la connexion respectivement d'une vis pédiculaire (11, 12) avec ladite tige de liaison (10), chaque connecteur (13,

[Suite sur la page suivante]

WO 03/032849 A1



DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

14) comportant des premiers moyens de fixation (15) pour la fixation dudit connecteur (13, 14) avec la tige de liaison (10) et des seconds moyens de fixation (16) pour la fixation dudit connecteur (13, 14) avec une vis pédiculaire (11, 12); caractérisé en ce que ladite tige de liaison (10) présente au moins une partie secondaire (22) présentant un axe (20) et au moins un point d'inflexion (30) de telle manière que l'axe (20) soit orienté d'un angle α non nul par rapport à l'axe (23), ladite partie secondaire (22) étant en outre venue de matière à son extrémité libre avec au moins un connecteur d'extrémité (13).

SYSTEME POUR MAINTENIR AU MOINS DEUX VERTEBRES L'UNE PAR
RAPPORT A L'AUTRE POUR REALISER UNE OSTEOSYNTHESE
RACHIDIENNE

5

La présente invention concerne les systèmes pour maintenir au moins deux vertèbres d'une colonne vertébrale l'une par rapport à l'autre pour réaliser une ostéosynthèse rachidienne, par exemple chez un être humain, dans le but de supprimer par exemple la cause des douleurs générées par un disque intervertébral endommagé ou suite à un traumatisme.

Les praticiens dans le domaine de la chirurgie osseuse utilisent notamment des systèmes d'ostéosynthèse rachidienne comportant au moins une tige métallique qui est fixée sur les vertèbres à l'aide de vis pédiculaires ou analogues via des connecteurs adaptés qui relie solidairement la tige et les vis.

Pour réaliser une telle ostéosynthèse, le praticien solidarise généralement deux tiges avec les deux vertèbres, ces deux tiges étant situées de chaque côté des apophyses épineuses.

L'art antérieur connaît ainsi la demande de brevet européen EP 301 489, la demande de brevet français FR 2 687 561 et le brevet américain US 5 947 965.

Les systèmes qui sont utilisés jusqu'à présent donnent de bons résultats mais peuvent présenter des inconvénients, notamment pour leur mise en place, car les emplacements pour la fixation des vis pédiculaires sont généralement difficiles à atteindre et les apophyses des vertèbres rendent difficile le passage des tiges métalliques.

De plus, les extrémités de ces tiges, ainsi que les connecteurs, viennent parfois buter ou au moins frotter

contre les facettes articulaires de la vertèbre située au-dessus de la zone traitée qui n'est pas soumise à l'ostéosynthèse, et ainsi gêner leur mouvement et provoquer leur dégénérescence.

5 Tel est plus particulièrement le cas lorsque est réalisée une ostéosynthèse dans la région lombaire, ce qui constitue à l'évidence un inconvénient qui peut être, à plus ou moins court terme, très dommageable pour le patient.

10 La présente invention a donc pour but de réaliser un système pour maintenir au moins deux vertèbres l'une par rapport à l'autre, qui pallie les inconvénients des systèmes similaires de l'art antérieur mentionnés ci-dessus.

15 Plus précisément, la présente invention a pour but de permettre de préserver l'articulaire.

 La présente invention se rapporte, dans son acception la plus large, à un système d'ostéosynthèse rachidienne, notamment pour la région lombaire, du type
20 comportant :

 - au moins une tige de liaison présentant une partie principale présentant un axe,

 - au moins une vis pédiculaire comportant un filetage osseux pour la pénétration dans une vertèbre,

25 - au moins un connecteur, pour la connexion respectivement d'une vis pédiculaire avec ladite tige de liaison, chaque connecteur comportant des premiers moyens de fixation pour la fixation dudit connecteur avec la tige de liaison et des seconds moyens de fixation pour la
30 fixation dudit connecteur avec une vis pédiculaire,

 caractérisé en ce que ladite tige de liaison présente au moins une partie secondaire présentant un axe et au moins un point d'inflexion de telle manière que l'axe soit orienté d'un angle α non nul par rapport à l'axe,

ladite partie secondaire étant venue de matière à son extrémité libre avec un connecteur d'extrémité.

Le connecteur d'extrémité est, de préférence, positionné à une extrémité de la partie secondaire de la tige de liaison de telle manière que l'axe soit sécant avec l'axe de la vis pédiculaire dudit connecteur d'extrémité.

Les seconds moyens de fixation pour solidariser la vis pédiculaire avec le connecteur d'extrémité sont, de préférence, constitués par :

- une rotule réalisant une partie mâle destinée à coopérer avec une partie femelle ménagée dans ledit connecteur, et

- des moyens de blocage permettant d'opérer une pression sur ladite partie mâle lorsqu'elle est positionnée dans ladite partie femelle.

La partie mâle de la rotule est, de préférence, constituée par une olive creuse, la section intérieure de ladite olive étant sensiblement complémentaire de la section extérieure de la vis pédiculaire, la section extérieure maximale S de ladite olive étant légèrement inférieure à la section intérieure de ladite partie femelle dudit connecteur, afin d'autoriser le pivotement de ladite olive à l'intérieur de ladite partie femelle selon sensiblement l'axe de ladite partie femelle.

La partie femelle de la rotule, est constituée, de préférence, par un orifice traversant réalisé dans le corps du connecteur, la section intérieure de cet orifice traversant étant au moins égale à la section extérieure maximale S l'olive déformable.

Les moyens de blocage permettant d'opérer une pression sur ladite partie mâle lorsqu'elle est positionnée dans ladite partie femelle sont, de préférence, constitués :

- d'un trou taraudé présentant un axe incliné d'un angle β , non nul, par rapport à l'axe de la partie femelle, et

- d'une vis de blocage se vissant dans le trou taraudé,

ledit trou taraudé débouchant dans ladite partie femelle de manière à permettre qu'une extrémité de ladite vis de blocage puisse opérer une pression contre ladite partie mâle lorsque la vis de blocage est vissée dans le trou taraudé.

La paroi extérieure de l'olive comporte, de préférence, au moins une rainure d'affaiblissement.

L'angle β entre l'axe du trou taraudé et l'axe de la partie femelle est, de préférence, sensiblement de 30 degrés.

L'axe de la partie femelle de la rotule est, de préférence, sensiblement perpendiculaire au plan défini par l'axe de la partie principale de la tige de liaison et l'axe de la partie secondaire.

L'angle α entre l'axe de la partie femelle de la rotule et l'axe de la partie principale de la tige de liaison est, de préférence, sensiblement de 30 degrés.

La section de la partie secondaire va, de préférence, en augmentant vers l'extrémité.

Avantageusement, la présente invention permet ainsi de bloquer la compresssion/distraktion, tout en laissant les facettes articulaires libres.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif, dans lesquels :

- La figure 1 représente le schéma de principe d'un mode de réalisation d'une partie du système selon l'invention permettant de maintenir au moins deux vertèbres l'une par rapport à l'autre, le système étant représenté implanté sur une vertèbre devant être soumise à une ostéosynthèse, bordée par une autre vertèbre non soumise à cette ostéosynthèse ;

- La figure 2 représente une vue de dessus d'un mode de réalisation industriel possible d'une partie du système selon l'invention ;

- La figure 3 représente une vue en éclaté de la partie du système selon le mode de réalisation illustré sur la figure 2 ; et

- La figure 4 représente une vue en coupe de cette même partie dans le même mode de réalisation, référencée IV-IV sur la figure 2.

La figure 1 représente un schéma de principe d'un mode de réalisation du système selon l'invention pour maintenir au moins deux vertèbres l'une par rapport à l'autre, et les figures 2 à 4 représentent un mode de réalisation industriel possible de ce système. Cependant, dans le but de faciliter la compréhension de la présente description, les mêmes références y désignent les mêmes éléments, quelle que soit la figure sur laquelle elles apparaissent et quelle que soit la forme de représentation de ces éléments.

Ceci ayant été précisé, la présente invention concerne un système pour maintenir au moins deux vertèbres l'une par rapport à l'autre pour obtenir une ostéosynthèse rachidienne, sur la figure 1 une seule, référencée (1), de ces deux vertèbres étant représentée, la vertèbre référencée (2) étant une vertèbre non soumise à l'ostéosynthèse, jouxtant de façon adjacente la vertèbre (1).

En se référant plus particulièrement à la figure 1, le système comporte au moins une tige ou barre de liaison (10), par exemple en titane ou analogue, au moins une vis pédiculaire (11, 12, 12'), deux vis (11, 12) étant
5 illustrées schématiquement sur cette figure, chaque vis comportant une tige à filetage osseux et éventuellement une tête de manipulation.

Le système comporte en outre au moins un connecteur (13, 14, 14'), deux connecteurs (13, 14) étant
10 schématisés sur la figure 1 et trois connecteurs (13, 14, 14') étant schématisés sur la figure 2, pour la connexion respectivement des vis pédiculaires (11, 12, 12') avec ladite tige de liaison (10).

Chaque connecteur (13, 14, 14') comporte des
15 premiers moyens de fixation (15, 15') pour la fixation dudit connecteur (13, 14, 14') avec la tige de liaison (10) et des seconds moyens de fixation (16) pour la fixation dudit connecteur (13, 14, 14', ...) avec une vis pédiculaire (11, 12, 12').

Selon l'invention, ladite tige de liaison (10) comporte une partie principale (21) présentant un axe (23). Ladite tige de liaison (10) comporte également au moins une partie secondaire (22) présentant un axe (20) et au moins un point d'inflexion (30) de telle manière que l'axe (20)
20 soit orienté d'un angle α non nul par rapport à l'axe (23), ladite partie secondaire (22) étant en outre venue de matière avec au moins un connecteur d'extrémité (13) à son extrémité libre, c'est-à-dire à l'extrémité opposée à la partie principale (21).

Comme illustré sur toutes les figures, le
30 système comporte ainsi un connecteur d'extrémité (13) solidaire d'une manière inamovible de la partie secondaire (22) d'extrémité de la tige de liaison (10).

Ce connecteur d'extrémité (13) est positionné à
35 une extrémité (24) de la partie secondaire (22) de la tige

de liaison (10) de telle manière que l'axe (20) de la partie secondaire (22) soit sécant en un point avec l'axe de la vis pédiculaire (11) dudit connecteur d'extrémité (13).

5

Les premiers moyens de fixation (15) définis ci-dessus, pour solidariser le connecteur (13) avec la partie secondaire d'extrémité (22) de la tige (10) sont alors constitués par le fait que la partie secondaire (22) de la tige et le connecteur (13) sont réalisés d'une seule pièce comme illustré sur les figures 1 à 4, par exemple par usinage ou plus généralement par un procédé de forgeage ou analogue. Il est possible de prévoir que la section de la partie secondaire (22) aille en augmentant vers l'extrémité (24).

10

15

20

Les connecteurs (14, 14') comportent, de préférence, des premiers moyens de fixation (15') et des seconds moyens de fixation (16) du type de ceux connus de la demande internationale de brevet N° WO 01/3977 et notamment de la version illustrée figures 1 à 9, incorporée ici par voie de référence.

25

Dans une réalisation préférentielle, les seconds moyens de fixation (16) définis ci-dessus, pour solidariser les vis pédiculaires (11) avec les connecteurs (13), sont constitués par :

30

- une rotule (30) réalisant une partie mâle (31) destinée à coopérer avec une partie femelle (32) ménagée dans ledit connecteur (13), et

- des moyens de blocage (33) permettant d'opérer une pression sur ladite partie mâle (31) lorsqu'elle est positionnée dans ladite partie femelle (32).

35

De façon préférentielle, la partie mâle (31) de la rotule (30) est constituée par une olive (34) creuse, déformable, ayant une forme générale sensiblement tubulaire avec des extrémités de sections plus réduites que la section de la partie centrale et présentant une percée traversante (35). La section intérieure de ladite olive (34) est sensiblement complémentaire de la section extérieure de la vis pédiculaire (11), la section extérieure maximale S de ladite olive (34) étant légèrement inférieure à la section intérieure de ladite partie femelle (32) dudit connecteur (13), afin d'autoriser le pivotement de ladite olive (34) à l'intérieur de ladite partie femelle (32) selon sensiblement l'axe (42) de ladite partie femelle (32).

La partie femelle (32) de la rotule (30) du connecteur (13), est constituée par un orifice traversant (36) réalisé directement dans le corps du connecteur (13), la section de cet orifice traversant étant au moins égale à la section extérieure maximale S de l'olive déformable (34), avant déformation, de façon que, comme il sera explicité ci-après dans la description d'un mode d'utilisation du système selon l'invention, l'olive déformable soit, au moins initialement, apte à pivoter dans l'orifice traversant (36).

Dans une réalisation préférentielle, l'axe (42) de la partie femelle (32) est sensiblement perpendiculaire au plan défini par l'axe (23) de la partie principale (21) de la tige de liaison (10) et l'axe (20) de la partie secondaire (22), comme illustré sur les figures 2 à 4.

Dans le cas du mode de réalisation préférentiel de la rotule (30) décrit ci-dessus, les moyens (33) pour bloquer entre eux les quatre éléments suivants: les deux parties mâle (31) et femelle (32) de la rotule (30), la vis

pédiculaire (11) et le connecteur (13), sont avantageusement constitués :

- d'un trou taraudé (40) présentant un axe (41) incliné d'un angle β , non nul, par rapport à l'axe (42) de la partie femelle (32), et

- d'une vis de blocage (47) se vissant dans le trou taraudé (40),

ledit trou taraudé (40) débouchant dans ladite partie femelle (32) de manière à permettre qu'une extrémité (48) de ladite vis de blocage (47) puisse opérer une pression contre ladite partie mâle (31) lorsque la vis de blocage (47) est vissée dans le trou taraudé (40).

Ainsi, le trou taraudé (40) et l'orifice traversant (36) ont une partie de paroi commune ou une lumière d'intersection (44). Le connecteur (13) comporte ainsi une butée (43) pour déterminer la position de l'olive (34) dans l'orifice traversant (36) de façon qu'une partie de cette olive soit située sur la partie de paroi commune (44).

Dans une réalisation préférentielle, la butée (43) pour déterminer la position de l'olive (34) dans l'orifice traversant (36) de façon qu'une partie de cette olive soit située sur la partie de paroi commune (44) est constituée par une portion du corps du connecteur en saillie dans l'orifice traversant (36), cette portion ayant une forme sensiblement sphérique de façon que l'olive (34) puisse pivoter dans l'orifice (36) tout en y étant maintenue en position, en regard du trou taraudé (40).

Pour faciliter la mise en place de la vis pédiculaire (11) dans la vertèbre (1) en coopération avec la rotule (30) et le connecteur (13), il est très avantageux, comme illustré sur la figure 4, que la percée traversante (35) réalisée dans l'olive déformable (34) comporte un filetage sensiblement complémentaire de celui

de la tige de la vis pédiculaire (11), pour déplacer aisément la vis pédiculaire par rapport au connecteur.

5 L'olive déformable peut être réalisée de différentes façons, mais elle sera avantageusement réalisée dans un matériau biocompatible comme du titane ou analogue et, pour favoriser sa déformation au moins partielle, du fait de la dureté du titane, sa paroi latérale extérieure comportera alors au moins une rainure d'affaiblissement (37) et de préférence quatre rainures
10 d'affaiblissement (37) équiangulairement réparties par rapport à l'axe de la percée traversante (35), comme illustré figure 3.

La Demanderesse a obtenu de bons résultats, lorsque l'angle non nul β que fait l'axe (41) du trou taraudé (40) avec l'axe (42) de l'orifice traversant (36) est sensiblement égal à trente degrés, l'angle non nul α que fait l'axe (20) de la partie secondaire (22) de la tige de liaison (10) avec l'axe (23) de la partie
15 principale (21) de ladite tige étant lui aussi sensiblement égal à trente degrés.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures, la partie secondaire (22) de la tige de liaison (10) a été représentée rectiligne. Mais il est bien
20 évident que, si nécessaire, elle pourrait présenter une courbure, son axe (20) défini ci-dessus représentant alors sa direction moyenne par rapport à la partie principale (21) de la tige de liaison.

30 Le système selon l'invention tel que décrit ci-dessus s'utilise et fonctionne de la façon suivante :

Quand un praticien veut réaliser une ostéosynthèse entre au moins deux vertèbres (1) avec un système selon l'invention dans sa réalisation industrielle
35 comme celle qui est plus particulièrement illustrée sur les

figures 2 à 4, il positionne la tige de liaison (10) comme
rappelé ci-avant et fixe la partie principale (21) de cette
tige de liaison aux vertèbres (1) à relier par
ostéosynthèse, au moyen de plusieurs connecteurs (14, 14')
5 et vis pédiculaires (12, 12') de la même façon qu'avec les
systèmes de l'art antérieur.

Cependant, de par la structure décrite ci-
avant, lorsque la tige de liaison (10) est ainsi
positionnée, la partie secondaire (22) courbée, avec son
10 connecteur (13), se trouve éloignée de la facette
articulaire de la vertèbre (2) sus-jacente, qui suit
immédiatement la zone traitée, ne gênant ainsi donc pas son
déplacement.

Le praticien présente alors la vis
15 pédiculaire (11) en regard de l'orifice traversant (36),
avec l'olive (34) pré-vissée par exemple sur le début du
filetage de la tige.

Il enfiche cet ensemble dans l'orifice
traversant (36) jusqu'à ce que l'olive vienne buter contre
20 la butée (43) en forme de portion de paroi sphérique,
l'extrémité pénétrante de la vis pédiculaire (11) ne venant
pas initialement au contact de la partie osseuse de la
vertèbre (1) dans laquelle elle doit être implantée, du
fait de la position initiale de l'olive sur la tige filetée
25 de la vis.

Le praticien donne ensuite à la vis
pédiculaire (11), en la manipulant par sa tête, la bonne
position angulaire choisie pour son implantation dans la
partie osseuse de la vertèbre (1), le pivotement de la vis
30 pédiculaire étant facilité par la forme sphérique de
l'olive montée en coopération dans l'orifice
traversant (36), constituant une rotule comme défini
auparavant.

Quand le praticien a trouvé la bonne position
35 angulaire de la vis pédiculaire (11) par rapport à la

partie osseuse de la vertèbre (1), il tourne la vis pour la faire pénétrer par auto-taraudage dans la vertèbre, la tige filetée de cette vis pédiculaire (11) pouvant se translater par rapport à l'olive (34) puisque la percée traversante (35) de l'olive comporte un filetage complémentaire et que l'olive est retenue par la butée (43) comme explicité ci-avant.

Quand la vis pédiculaire (11) a suffisamment pénétré dans la vertèbre (1), le praticien visse à fond la vis de blocage (47), jusqu'à ce que son extrémité (48) vienne buter en force contre la partie de l'olive (34) passant par la partie de paroi commune (44). Un serrage de cette vis de blocage avec une force donnée déforme suffisamment l'olive (34) pour en quelque sorte la sertir sur la tige filetée de la vis pédiculaire (11), et agit de même sur l'extrémité (48) de la vis de blocage (47) par rapport au corps de l'olive, rendant ainsi solidaire rigidement l'ensemble comprenant la vis pédiculaire (11), l'olive (34), le connecteur (13) et la vis de blocage (47), comme recherché pour obtenir l'ostéosynthèse.

La technique chirurgicale décrite ci-dessus n'est pas limitative ; elle n'est donnée qu'à titre d'exemple. Notamment les vis pédiculaires sont montées en coopération avec la rotule (30) pour être ensuite vissées dans les vertèbres. Cette possibilité est offerte par l'absence de tête sur la vis pédiculaire. Une technique de mise en place des vis pédiculaires en premier dans les vertèbres, et une introduction par la suite des rotules sur celles-ci est aussi tout à fait possible.

Bien entendu, les paramètres du système implanté, à savoir la longueur de la partie secondaire (22) courbée de la tige de liaison (10) et la valeur exacte de l'angle α du système seront choisies par le praticien en fonction de la physiologie des vertèbres (1, 2, ...) de la colonne vertébrale à traiter, et avantageusement

préalablement à la pose du système d'ostéosynthèse, pour ne pas allonger le temps d'intervention et ainsi éviter au patient un trop grand traumatisme. Pour ce faire, une gamme de systèmes présentant différentes valeurs de paramètres est proposée au praticien.

REVENDICATIONS

1. Système d'ostéosynthèse rachidienne, notamment pour la région lombaire, du type comportant :

5 - au moins une tige de liaison (10) présentant une partie principale (21) présentant un axe (23),

 - au moins une vis pédiculaire (11, 12, 12') comportant un filetage osseux pour la pénétration dans une vertèbre (1, ...),

10 - au moins un connecteur (13, 14, 14'), pour la connexion respectivement d'une vis pédiculaire (11, 12, 12') avec ladite tige de liaison (10), chaque connecteur (13, 14, 14') comportant des premiers moyens de fixation (15, 15') pour la fixation dudit connecteur (13, 14, 14') avec la tige de liaison (10) et des seconds moyens de fixation (16) pour la fixation dudit connecteur (13, 14, 14') avec une vis pédiculaire (11, 12, 12'),

 caractérisé en ce que ladite tige de liaison (10) présente au moins une partie secondaire (22) présentant un axe (20) et au moins un point d'inflexion (30) de telle manière que l'axe (20) soit orienté d'un angle α non nul par rapport à l'axe (23), ladite partie secondaire (22) étant en outre venue de matière à son extrémité libre avec au moins un connecteur d'extrémité (13).

2. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le connecteur d'extrémité (13) est positionné à une extrémité (24) de la partie secondaire (22) de la tige de liaison (10) de telle manière que l'axe (20) soit sécant avec l'axe de la vis pédiculaire (11) dudit connecteur d'extrémité (13).

3. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce

que lesdits seconds moyens de fixation (16) pour fixer la vis pédiculaire (11) avec le connecteur (13), sont constitués par :

- une rotule (30) réalisant une partie mâle (31) destinée à coopérer avec une partie femelle (32) ménagée dans ledit connecteur (13), et

- des moyens de blocage (33) permettant d'opérer une pression sur ladite partie mâle (31) lorsqu'elle est positionnée dans ladite partie femelle (32).

4. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon la revendication 3, caractérisé en ce que la partie mâle (31) de la rotule (30) est constituée par une olive (34) creuse, la section intérieure de ladite olive (34) étant sensiblement complémentaire de la section extérieure de la vis pédiculaire (11), la section extérieure maximale S de ladite olive (34) étant légèrement inférieure à la section intérieure de ladite partie femelle (32) dudit connecteur (13), afin d'autoriser le pivotement de ladite olive (34) à l'intérieur de ladite partie femelle (32) selon sensiblement l'axe (42) de ladite partie femelle (32).

5. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon la revendication 4, caractérisé en ce que la partie femelle (32) de la rotule (30), est constituée par un orifice traversant (36) réalisé dans le corps du connecteur (13), la section intérieure de cet orifice traversant étant au moins égale à la section extérieure maximale S l'olive déformable (34).

6. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que les moyens de blocage (33) permettant d'opérer une pression sur

ladite partie mâle (31) lorsqu'elle est positionnée dans ladite partie femelle (32) sont constitués :

- d'un trou taraudé (40) présentant un axe (41) incliné d'un angle β , non nul, par rapport à l'axe (42) de la partie femelle (32), et

- d'une vis de blocage (47) se vissant dans le trou taraudé (40),

ledit trou taraudé (40) débouchant dans ladite partie femelle (32) de manière à permettre qu'une extrémité (48) de ladite vis de blocage (47) puisse opérer une pression contre ladite partie mâle (31) lorsque la vis de blocage (47) est vissée dans le trou taraudé (40).

7. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que la paroi extérieure de l'olive (34) comporte au moins une rainure d'affaiblissement (37).

8. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon la revendication 6 ou la revendication 7, caractérisé en ce que l'angle β entre l'axe (41) du trou taraudé (40) et l'axe (42) de la partie femelle (32) est sensiblement de 30 degrés.

9. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, caractérisé en ce que l'axe (42) de la partie femelle (32) est sensiblement perpendiculaire au plan défini par l'axe (23) de la partie principale (21) de la tige de liaison (10) et l'axe (20) de la partie secondaire (22).

10. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'angle α entre l'axe (20) de la partie femelle (32) de la

rotule (30) et l'axe (23) de la partie principale (21) de la tige de liaison (10) est sensiblement de 30 degrés.

5 11. Système d'ostéosynthèse rachidienne selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que la section de la partie secondaire (22) va en augmentant vers l'extrémité (24).

1/2

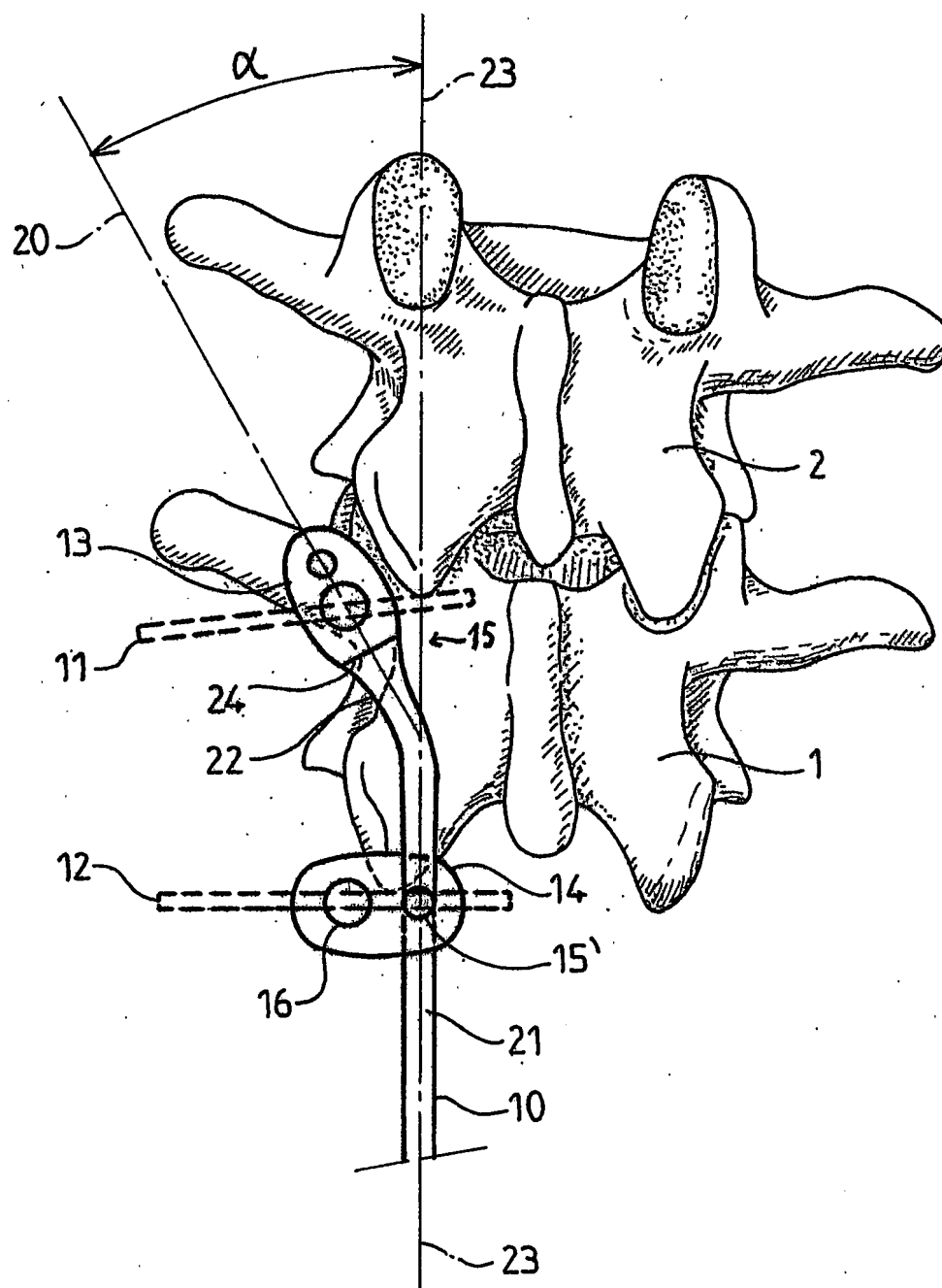


FIG.1

2/2

FIG. 2

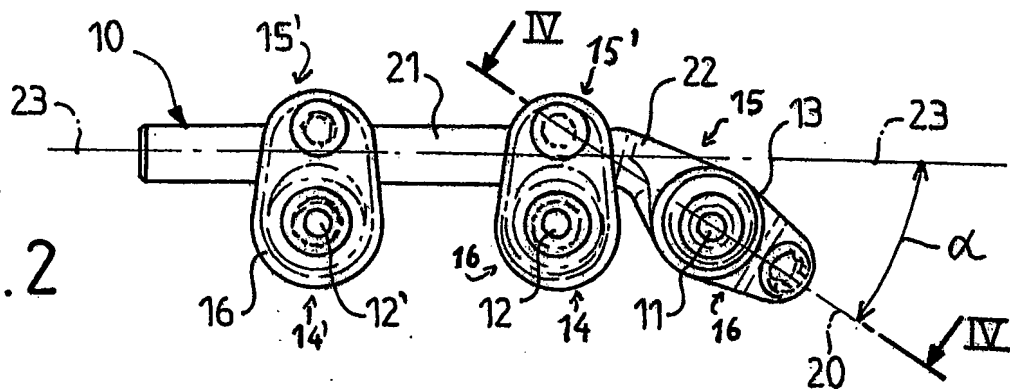


FIG. 3

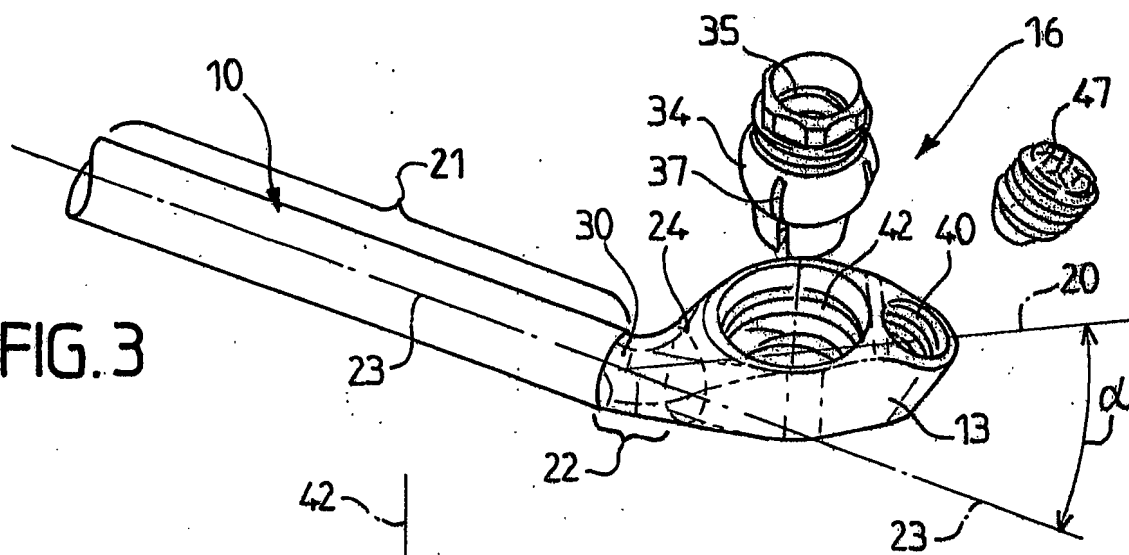
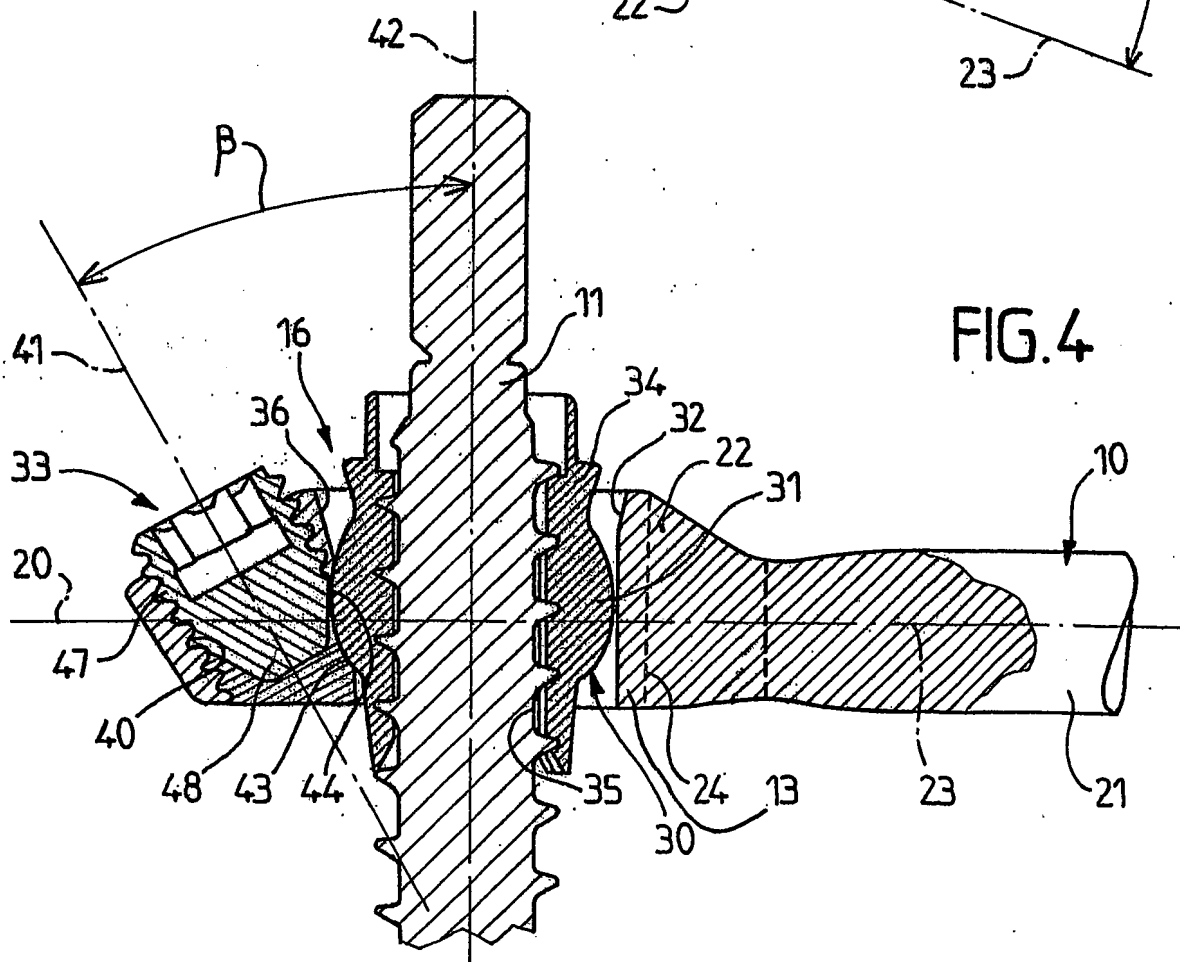


FIG. 4



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61B17/70

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 301 489 A (ACROMED CORP) 1 February 1989 (1989-02-01) cited in the application column 8, line 49 -column 9, line 36; figures 4,6,12	1
Y	---	2-4,7
Y	US 6 290 703 B1 (GANEM FRANCK) 18 September 2001 (2001-09-18) figures 2,3	2
Y	US 6 030 389 A (WAGNER ERIK J ET AL) 29 February 2000 (2000-02-29) abstract; figures 9,10A,12	3,4,7

	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 2003

Date of mailing of the international search report

19/02/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ducreau, F

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 687 561 A (JBS SA) 27 August 1993 (1993-08-27) cited in the application page 5, line 25 -page 7, line 14; figures 2,3 ---	1-3
X	US 5 947 965 A (BRYAN DONALD W) 7 September 1999 (1999-09-07) cited in the application column 8, line 13 - line 16; figure 1 ---	1
A	US 5 507 745 A (LOGROSCINO CARLO ET AL) 16 April 1996 (1996-04-16) figures 8,10,12 ---	1-3
A	WO 94 00066 A (HESS MARTIN ;SYNTHES AG (CH); SCHLAEPFER JOHANNES FRIDOLIN (CH)) 6 January 1994 (1994-01-06) claim 1; figures 1,2 ---	3
A	US 5 735 853 A (OLERUD SVEN) 7 April 1998 (1998-04-07) figure 3 -----	3

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0301489	A	01-02-1989	US 4887595 A	19-12-1989
			CA 1319059 A1	15-06-1993
			DE 3874042 D1	01-10-1992
			DE 3874042 T2	07-01-1993
			EP 0301489 A1	01-02-1989
			ES 2034058 T3	01-04-1993
			JP 1121046 A	12-05-1989
US 6290703	B1	18-09-2001	FR 2748387 A1	14-11-1997
			AT 221342 T	15-08-2002
			AU 733342 B2	10-05-2001
			AU 2082197 A	20-11-1997
			CA 2206152 A1	13-11-1997
			DE 69714340 D1	05-09-2002
			DE 807420 T1	20-05-1999
			DK 807420 T3	25-11-2002
			EP 0807420 A1	19-11-1997
			ES 2121569 T1	01-12-1998
			JP 10043202 A	17-02-1998
			NZ 314798 A	27-05-1998
			US 6022350 A	08-02-2000
US 6030389	A	29-02-2000	US 2001014807 A1	16-08-2001
			US 2002058939 A1	16-05-2002
FR 2687561	A	27-08-1993	FR 2687561 A1	27-08-1993
			JP 2664614 B2	15-10-1997
			JP 6007371 A	18-01-1994
			KR 190896 B1	01-06-1999
			US 5360429 A	01-11-1994
US 5947965	A	07-09-1999	US 5498262 A	12-03-1996
			US 5306275 A	26-04-1994
US 5507745	A	16-04-1996	AT 180650 T	15-06-1999
			AU 1544795 A	04-09-1995
			DE 69510039 D1	08-07-1999
			DE 69510039 T2	18-11-1999
			EP 0744923 A1	04-12-1996
			WO 9522291 A1	24-08-1995
WO 9400066	A	06-01-1994	WO 9400066 A1	06-01-1994
			DE 59208301 D1	07-05-1997
			EP 0599847 A1	08-06-1994
			JP 3308271 B2	29-07-2002
			JP 6509950 T	10-11-1994
			US 5501684 A	26-03-1996
US 5735853	A	07-04-1998	AU 2760295 A	15-01-1996
			EP 0765139 A2	02-04-1997
			WO 9535067 A2	28-12-1995

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
 CIB 7 A61B17/70

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 A61B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 301 489 A (ACROMED CORP) 1 février 1989 (1989-02-01) cité dans la demande colonne 8, ligne 49 -colonne 9, ligne 36; figures 4,6,12	1
Y	---	2-4,7
Y	US 6 290 703 B1 (GANEM FRANCK) 18 septembre 2001 (2001-09-18) figures 2,3	2
Y	US 6 030 389 A (WAGNER ERIK J ET AL) 29 février 2000 (2000-02-29) abrégé; figures 9,10A,12	3,4,7
	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

° Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 février 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/02/2003

 Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Ducreau, F

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 687 561 A (JBS SA) 27 août 1993 (1993-08-27) cité dans la demande page 5, ligne 25 - page 7, ligne 14; figures 2,3 ---	1-3
X	US 5 947 965 A (BRYAN DONALD W) 7 septembre 1999 (1999-09-07) cité dans la demande colonne 8, ligne 13 - ligne 16; figure 1 ---	1
A	US 5 507 745 A (LOGROSCINO CARLO ET AL) 16 avril 1996 (1996-04-16) figures 8,10,12 ---	1-3
A	WO 94 00066 A (HESS MARTIN ; SYNTHES AG (CH); SCHLAEPFER JOHANNES FRIDOLIN (CH)) 6 janvier 1994 (1994-01-06) revendication 1; figures 1,2 ---	3
A	US 5 735 853 A (OLERUD SVEN) 7 avril 1998 (1998-04-07) figure 3 -----	3

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0301489	A	01-02-1989	US	4887595 A	19-12-1989
			CA	1319059 A1	15-06-1993
			DE	3874042 D1	01-10-1992
			DE	3874042 T2	07-01-1993
			EP	0301489 A1	01-02-1989
			ES	2034058 T3	01-04-1993
			JP	1121046 A	12-05-1989
US 6290703	B1	18-09-2001	FR	2748387 A1	14-11-1997
			AT	221342 T	15-08-2002
			AU	733342 B2	10-05-2001
			AU	2082197 A	20-11-1997
			CA	2206152 A1	13-11-1997
			DE	69714340 D1	05-09-2002
			DE	807420 T1	20-05-1999
			DK	807420 T3	25-11-2002
			EP	0807420 A1	19-11-1997
			ES	2121569 T1	01-12-1998
			JP	10043202 A	17-02-1998
			NZ	314798 A	27-05-1998
			US	6022350 A	08-02-2000
US 6030389	A	29-02-2000	US	2001014807 A1	16-08-2001
			US	2002058939 A1	16-05-2002
FR 2687561	A	27-08-1993	FR	2687561 A1	27-08-1993
			JP	2664614 B2	15-10-1997
			JP	6007371 A	18-01-1994
			KR	190896 B1	01-06-1999
			US	5360429 A	01-11-1994
US 5947965	A	07-09-1999	US	5498262 A	12-03-1996
			US	5306275 A	26-04-1994
US 5507745	A	16-04-1996	AT	180650 T	15-06-1999
			AU	1544795 A	04-09-1995
			DE	69510039 D1	08-07-1999
			DE	69510039 T2	18-11-1999
			EP	0744923 A1	04-12-1996
			WO	9522291 A1	24-08-1995
WO 9400066	A	06-01-1994	WO	9400066 A1	06-01-1994
			DE	59208301 D1	07-05-1997
			EP	0599847 A1	08-06-1994
			JP	3308271 B2	29-07-2002
			JP	6509950 T	10-11-1994
			US	5501684 A	26-03-1996
US 5735853	A	07-04-1998	AU	2760295 A	15-01-1996
			EP	0765139 A2	02-04-1997
			WO	9535067 A2	28-12-1995